

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Saat ini material logam memiliki peranan penting dalam dunia industri. Dengan perkembangan zaman dan ilmu pengetahuan, material logam akan menjadi penopang utama sektor industri di Indonesia, hal tersebut dibuktikan dengan melihat data dari Kemenperin, bahwa terdapat kenaikan sebanyak 10,70% di tahun 2023 pada pertumbuhan industri di sektor Industri Logam Mesin Alat Transportasi dan Elektronika (ILMATE) (Kemenperin, 2023).

Material logam memiliki sifat yang berbeda-beda baik itu dari sifat fisik maupun sifat mekanik, karena perbedaan tersebut maka dibutuhkan sebuah logam paduan untuk menutupi kekurangan dari setiap sifat material logam. Jenis logam yang seringkali digunakan pada ranah industri yaitu kuningan. Kuningan adalah jenis logam paduan yang terdiri dari campuran logam seng dan tembaga. Kuningan memiliki sifat karakteristik yang lebih kuat serta keras dibandingkan dengan tembaga, tetapi sifatnya masih kurang jika dibandingkan dengan baja. Kuningan bersifat lunak dan mudah ditempa sehingga memudahkan untuk dibentuk, serta memiliki ketahanan terhadap korosi dan dapat menjadi sebuah konduktor panas yang baik (Apriansyah, 2018). Berdasarkan sifat yang dimiliki, kuningan dapat diaplikasikan pada pembuatan pipa, tabung, radiator, peralatan kapal laut, alat musik, dan lain sebagainya (Surdia & Chijiwa, 2000).

Kuningan dibagi menjadi beberapa kategori dari segi pengecoran, diantaranya *Red and Leaded Brass* yang mengandung 8% Zn dan juga mengandung 7% Pb yang telah diaplikasikan pada manufaktur pipa saluran air, berupa impeller dan katup. *Semi-Red* dan *Leaded Semi-Red Brass* yang terdapat 15% Zn dalam kandungannya sudah diaplikasikan di pipa saluran air juga pada *low-pressure valves*. Kemudian *yellow* dan *Leaded Yellow Brass* mengandung 20-40% Zn diaplikasikan di beberapa perangkat keras dekoratif pada elektronik, pipa, ataupun beberapa pengaplikasian lain. *High-Strength Brass* banyak digunakan dalam pembuatan katup uap, roda gigi, baut, ataupun

komponen mesin disebabkan memiliki sifat kekuatan tarik yang tinggi, paduan ini mengandung 39,5% Zn. *Silicon Brass* banyak diaplikasikan pada pompa, roda gigi, bantalan, juga pada komponen katup dikarenakan memiliki ketahanan korosi yang baik saat proses *manufacturing*. *Copper Bismuth* merupakan paduan dengan kadar timbal yang rendah dan sering digunakan dalam pembuatan peralatan makan ataupun pipa saluran. *Naval Brass* paduan dengan komposisi 39,02% Zn dan 0,8% Sn, mempunyai sifat berupa kekuatan juga ketahanan terhadap korosi yang baik sehingga banyak diaplikasikan pada bidang kelautan, salah satunya yaitu pada pembuatan baling-baling kapal (Hutahaean, 2015).

Dalam pembuatan baling-baling kapal diperlukan material yang memiliki kekuatan dan ketahanan korosi yang tinggi seperti material *naval brass*. *Naval brass* merupakan paduan kuningan dengan komposisi Cu-40Zn, paduan ini terdiri dari fasa $\alpha + \beta$ atau biasa juga disebut kuningan dupleks, sehingga memiliki kekuatan yang cukup tinggi namun memiliki keuletan yang lebih rendah jika dibandingkan dengan paduan kuningan Cu-30Zn (Pan et al., 2019). Selain memiliki sifat berupa kekuatan juga ketahanan korosi yang baik, paduan ini bisa menjadi konduktor yang baik dalam mengalirkan listrik ataupun panas dikarenakan memiliki kandungan tembaga cukup tinggi (Modak, 2023). Dilihat dari namanya, *naval* diambil dari bahasa inggris yang memiliki arti sesuatu yang berhubungan dengan laut, hal ini juga menjadikan pengaplikasian dari material ini sering berkaitan dengan industri kelautan. Pengaplikasian dari *naval brass* yaitu digunakan dalam proses pembuatan bagian-bagian kapal seperti baling-baling, poros, perlengkapan tali-temali, pengencang, katup, pompa, perangkat keras dek, lubang intip dan perlengkapan lainnya (Modak, 2023). Selain itu, *naval brass* juga sering digunakan dalam pembuatan pelat kondenser, tabung penukar panas, cetakan, batang las, dan *aircraft turnbuckle barrel* (Metals, 2024).

Namun selain terdapat beberapa keunggulan yang menguntungkan, *Naval brass* adalah jenis paduan tembaga yang sangat reaktif. Paduan ini mudah larut dan mengalami korosi jika terkena air laut, terutama yang mengandung ion klorida dan bromida. Keberadaan ion-ion ini mempercepat proses pelarutan tembaga dan

paduannya (Priyambodo et al., 2018). Korosi pada kuningan dikenal sebagai dezincifikasi. Proses ini merupakan hilangnya unsur seng dari logam kuningan (McGuire, 2008). Dezincifikasi dapat dihindari dengan salah satu cara yaitu oleh penambahan unsur. Salah satu unsur yang bisa ditambahkan yaitu unsur timah (Sn). Penambahan timah (Sn) pada kuningan dapat mengurangi risiko dezincifikasi. Hal ini karena timah membentuk lapisan film yang melindungi permukaan kuningan dari korosi (Kenevisi & Nasab, 2014). Dalam penelitian Rajabi & Doostmohammadi, (2018) menghasilkan bahwa penambahan unsur Sn berpengaruh terhadap meningkatkan kekerasan. Kemudian menurut Cahyono et al., (2018) penambahan unsur timah sebanyak 1,38wt% memiliki pengaruh baik dalam meningkatkan ketahanan korosi paduan kuningan.

Berdasarkan uraian diatas, untuk mengatasi permasalahan korosi pada logam kuningan, maka dalam penelitian ini akan dilakukan pemaduan kuningan dengan komposisi Cu-40Zn dengan penambahan unsur Sn sebesar 0,5%, 1%, 1,5% massa, yang bertujuan mengetahui bagaimana pengaruh dari penambahan unsur Sn terhadap kekerasan, struktur mikro, juga ketahanan terhadap korosi pada logam paduan kuningan Cu-40Zn.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan pada latar belakang yang telah dijabarkan, maka permasalahan yang dapat ditentukan sebagai berikut :

1. Apakah paduan *naval brass* mudah terkorosi terhadap air laut?
2. Bagaimana cara mencegah terjadinya dezincifikasi?
3. Bagaimana pengaruh penambahan timah terhadap paduan kuningan dalam pembuatan baling-baling?
4. Apakah penambahan timah berpengaruh terhadap nilai kekerasan paduan kuningan?
5. Apakah penambahan timah berpengaruh terhadap struktur mikro?
6. Apakah peningkatan nilai kekerasan pada paduan kuningan akan beriringan dengan meningkatnya nilai ketahanan korosi?

1.3 Pembatasan Masalah

Dalam menjaga fokus serta menghindari ruang lingkup yang terlalu melebar, penelitian ini dibatasi pada masalah-masalah berikut :

1. Material yang akan digunakan adalah paduan kuningan Cu-40Zn dan timah (Sn).
2. Penambahan unsur timah dengan variasi komposisi 0 wt%, 0,5 wt%, 1wt%, dan 1,5 wt%.
3. Pengamatan struktur mikro memakai mikroskop optik.
4. Pengujian kekerasan memakai metode *vickers test* dengan beban 1 kg.
5. Pengujian korosi menggunakan metode *weight loss*.
6. Larutan yang dipakai untuk pengujian korosi adalah asam sulfat (H_2SO_4) dengan kandungan 30%.
7. Penentuan struktur mikro didasarkan pada morfologi dan rujukan penelitian serupa.

1.4 Perumusan Masalah

Berdasarkan pada batasan masalah yang telah ditetapkan, maka dapat dirumuskan penelitian ini mengenai bagaimana pengaruh penambahan unsur timah (Sn) dengan variasi 0 wt%, 0,5 wt%, 1 wt%, dan 1,5 wt% terhadap kekerasan, struktur mikro, serta ketahanan korosi pada paduan kuningan Cu-40Zn?

1.5 Tujuan Penelitian

Penelitian yang dilakukan ini memiliki beberapa tujuan sebagaimana berikut:

1. Untuk mengetahui bagaimana pengaruh penambahan unsur Sn terhadap struktur mikro dari logam paduan kuningan Cu-40Zn.
2. Untuk mengetahui bagaimana pengaruh unsur Sn terhadap nilai kekerasan paduan kuningan Cu-40Zn.
3. Untuk mengetahui bagaimana pengaruh unsur Sn terhadap ketahanan korosi paduan kuningan Cu-40Zn.

1.6 Manfaat Penelitian

Kemudian terdapat manfaat dari penelitian ini, yakni untuk menambah referensi mengenai proses pengecoran paduan kuningan dengan penambahan unsur Sn, sehingga dapat menghasilkan produk coran yang baik dan mengetahui pengaruh dari penambahan timah (Sn) terhadap kekerasan, struktur mikro, serta ketahanan korosi.

